Contemp

Medição, Controle e Monitoramento de Processos Industriais

MANUAL DE INSTRUÇÕES

CONTROLADORES DE PROCESSOS

Mod.: C304, C404, C407 e C409

Versão 1.00 / Revisão 2

CONTEMP IND. COM. E SERVIÇOS LTDA.
Al. Araguaia, 204 - CEP 09560-580
São Caetano do Sul - SP - Brasil
Fone: 11 4223-5100 - Fax: 11 4223-5103
vendas@contemp.com.br
www.contemp.com.br

SUPORTE TÉCNICO:
11 4223-5125
asstec@contemp.com.br

ISO 9001
Sistema de Gestão da Qualidade Certificado

ÍNDICE

Item	Página
1. Introdução	03
2. Características	03
3. Itens inclusos na embalagem	03
4. Especificações	03
4.1 Sinais de entrada	03
4.2 Conversor A/D	04
4.3 Saída de Controle	04
4.4 Saída de Alarme	04
4.5 Generalidades	04
4.6 Codificação	05
5. Instalação	06
5.1 Mecânica	06
5.2 Elétrica	09
5.2.1 Ligação da Entrada	11
5.2.2 Ligação das Saídas	11
6. Painel de Operação	12
7. Parametrização	12
7.1 Operação	13
7.2 Configuração	13
7.3 Calibração	15
8. Operação dos Alarmes	17
9. Controle	18
9.1 Sintonia Automática (Auto-tuning)	18
10. Indicação de Falhas	19
11. Garantia	20

1. INTRODUÇÃO

Os controladores C304, C404, C407 e C409 possuem uma entrada analógica, configurável por software, para medição de diversos tipos de sensores de temperatura.
Os algoritmos de controle PID + Sintonia Automática são integrados para obtenção de alta precisão no controle.
A navegação amigável é feita através de quatro teclas frontais e display dedicado de dígitos grandes e de alto brilho, o que facilita a leitura e interpretação das sinalizações.
A tecnologia utilizada é baseada em microcontrolador RISC de alto desempenho que possibilita execução de operações matemáticas e algoritmos em 32 bits e ponto flutuante, garantindo velocidade e precisão no controle do processo.

2. CARACTERÍSTICAS

- Alimentação universal
- Entrada de sinais selecionável: TC e TR
- Sintonia Automática do controle PID
- Saída de controle: Relé ou pulso (PWM) - especificar no pedido.
- Uma saída de alarme configurável
- Proteção de parâmetros em três níveis
- Auto-calibração permanente

3. ITENS INCLUSOS NA EMBALAGEM

- 1 controlador (C304, C404, C407 ou C409)
- 1 protetor de bornes
- 2 presilhas de fixação
- 1 manual de instruções

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1 Sinais de entrada

Tabela 1 Sinal	In.tY	Escala	d.P	Exatidão @25°C	Impedância
TR	PT100	-200 a 530ºC	0 ou 1	0,3% fundo de escala	> 10MΩ
TC	K	-100 a 1300ºC			
	J	-50 a 800ºC			

4.2 Conversão A/D

Resolução	16 bits
Amostragem	Cinco por segundo
Estabilidade térmica	50ppm

4.3 Saídas de Controle

Relé

Tipo Contato	SPST - N.A. (C304 / C404) - SPDT (C407 / C409)
Capacidade	250Vca / 3A resistivo
Resolução	10 bits
Período (C.t)	1 a 200 segundos

PWM (Pulso)

Nível Lógico	0/24Vcc - 25mA (Maximo)
Resolução	10 bits
Período (C.t)	1 a 200 segundos

4.4 Saída de Alarme

Tipo	Relé, contato SPST-NA (SPDT-C407/9) ou Pulso
Capacidade	250Vca/3A para relé e 0/24Vcc-25mA (máximo) para pulso

4.5 Generalidades

Alimentação Universal	85 a 265Vca - 47 a 63Hz ou 85 a 265Vcc 10 a 30Vca - 47 a 63Hz ou 10 a 30Vcc (disponível somente no modelo C404).
Consumo	5VA
Temp. de Armazenagem	-25ºC a 70ºC
Temp. de Operação	-10ºC a 55ºC
Umidade Relativa de Operação	5 a 95% sem condensação
Altitude Max. de Operação	2000m
Material Teclado	Silicone com acabamento em EPOX
Material da Caixa	ABS e Policarbonato
Grau de Proteção	IP65 no frontal

Peso Aproximado	C304/C404	140g
	C407	170g
	C409	260g
Isolação Dielétrica	1.500Vrms entre alimentação, relés e sinais	
Normas de Calibração	ASTM	

4.6 Codificação

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C		0		-				S	-	

2- Display

3	Simples
4	Duplo

4 - Tamanho

4	48x48x116mm
7	72x72x83mm
9	96x96x83mm

6 - Alimentação

4	85 a 265Vca - 47 a 63Hz ou 85 a 265Vcc
5	10 a 30Vca - 47 a 63Hz ou 10 a 30Vcc - disponível somente no modelo C404

7 - Controle

P	Pulso (PWM)
R	Relé

8 - Alarme

P	Pulso - disponível somente no modelo C404 alim. 85 a 265V.
R	Relé

9 - Versão de firmware

S	Standard

11 - Certificado de Calibração

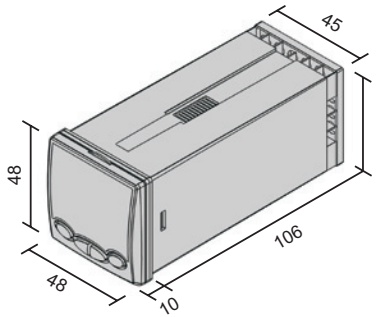
0	Nenhum
1	Calibração RBC
2	Calibração rastreada

Obs: Tamanho = 7 ou 9, apenas com display duplo.
Exemplo: Controlador 48x48mm, display simples, alimentação 220V, saída de controle pulso, alarme pulso, calibrado com certificado RBC. – **C304-4PPS-1**

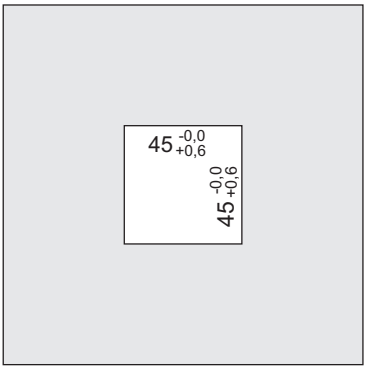
5. INSTALAÇÃO
5.1 Mecânica

A instalação do controlador em painel é feita via recorte frontal de acordo com as dimensões especificadas na figura abaixo. Para fixação do controlador na chapa, utilizar as presilhas de fixação.

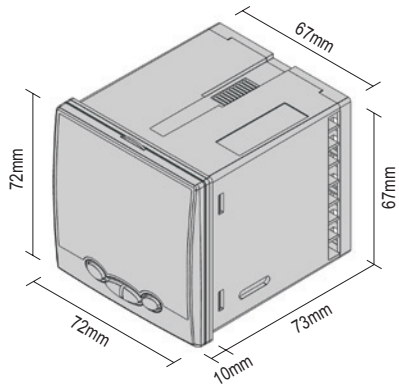
Dimensões C304 e C404 (mm)



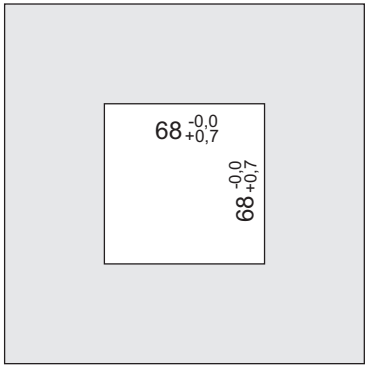
Recorte do Painel C304 e C404 (mm)



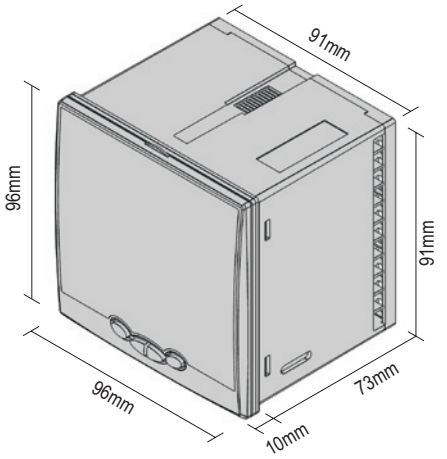
Dimensões C407 (mm)



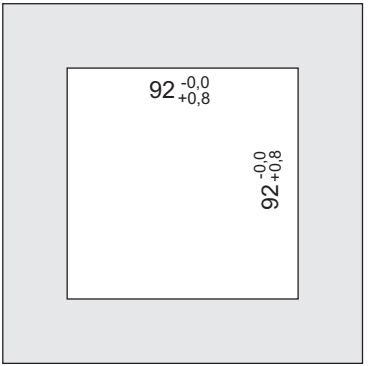
Recorte do Painel C407 (mm)



Dimensões C409 (mm)



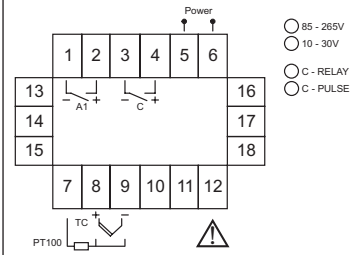
Recorte do Painel C409 (mm)



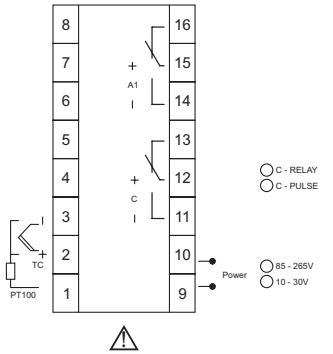
5.2 Elétrica

As conexões com o controlador são feitas através de contatos parafusados, permitindo o uso de terminais ou condutores elétricos.

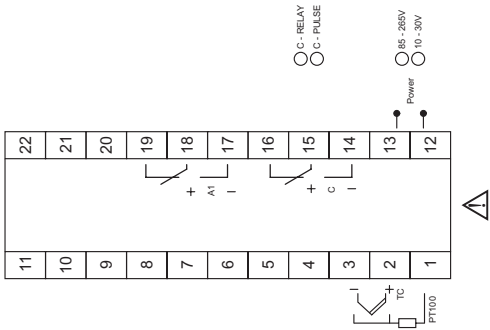
C304 / C404



C407



C409



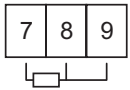
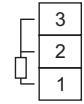
Para proteção elétrica dos contatos e segurança no manuseio, utilizar sempre o protetor de bornes na traseira do instrumento.

Cuidados na instalação

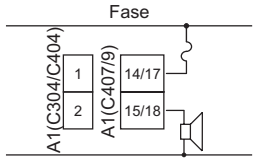
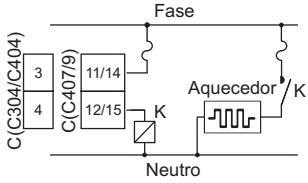
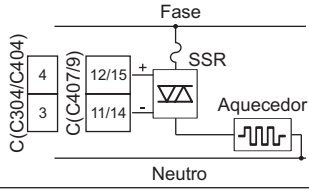
- Os condutores dos sinais de entrada devem ser canalizados em eletrodutos aterrados, separados dos condutores da alimentação e potência.
- A alimentação deve ser feita através de uma rede própria para instrumentação, isenta de flutuações de tensão e interferências.
- Para minimizar a susceptibilidade eletromagnética do controlador, utilizar filtros RC em paralelos às bobinas de contatores ou solenóides.
- Para ligar um termopar ao controlador, utilizar cabo de compensação compatível, observando a polaridade.
- Para ligar um Pt-100 ao controlador, utilizar condutores de cobre com resistência de linha simétrica e menor que 20Ω, preferencialmente trançados com cordoalha aterrada no ponto de origem do sinal.

Os controladores C304, C404, C407 e C409 não estão em conformidade com as normas que regularizam os equipamentos intrinsecamente seguros, assim, para instalação em áreas classificada, garantir confinamento dos controladores em encapsulamento robusto contra explosão.

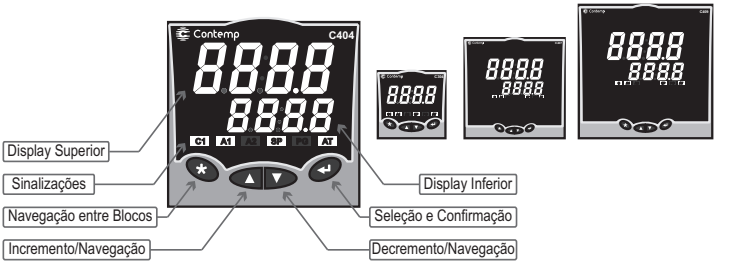
5.2.1 Ligação da Entrada

Sinal de Entrada	C304/C404	C407/C409
Pt100		
Termopar		

5.2.2 Ligação das Saídas

Tipo de Saída	
Alarme	
Saída Relé para Aquecimento	
Saída Pulso para Aquecimento	

6. PAINEL DE OPERAÇÃO



Display Superior	Na tela principal indica a leitura **PV**. Nos blocos de operação, **ConF** e **CAL**, indica o nome e valor dos parâmetros. Para C404, C407 e C709 o display superior somente permite visualização da leitura PV.
Display inferior	Na tela principal indica set-point **SP** e, nos blocos de operação, **ConF** e **CAL**, indica o nome e valor dos parâmetros.
Sinalizações	Sinalizam o status da saída de controle, alarme e execução de Sintonia Automática. **Led de alarme piscando:** Alarme acionado, saída desligada. **Led de alarme aceso:** Alarme acionado, saída ligada.

7. PARAMETRIZAÇÃO

O controlador possui uma tela principal e três blocos de parâmetros:

Tela Principal	Visualização da leitura **PV** no display (display simples) Visualização da leitura **PV** no display superior e do set-point **SP** no display inferior (display duplo).
Operação	Ajuste dos parâmetros de uso rotineiro do usuário.
Configuração	Ajustes das características operacionais do controlador.
Calibração	Ajuste da leitura de entrada.

Nas tabelas que seguem estão descritos todos os parâmetros do controlador, porém na navegação só serão visualizados aqueles com função ativa.

7.1 Operação

Ao ser ligado, o controlador entra no ciclo de inicialização. Neste, o display mostra a versão de firmware instalado. Após 3 segundos é exibida a tela principal.

Para ajustar o SP nos controladores C404, C407, C409 (display inferior) utilizar as teclas ▲ ▼.
Para selecionar outros parâmetros disponibilizados neste bloco, pulsar a tecla ✱.

▲ ▼ Selecionar os parâmetros.
↵ Entrar no parâmetro.
▲ ▼ Ajustar seu conteúdo.
↵ Retornar e salvar a alteração.
Para retornar a tela principal, manter pressionada a tecla ✱.

Display Operação	Descrição	Ajuste	Escala
SP	Set-point do controle	**in.L a in.H**	u.e
AL.SP	Set-point do alarme	**in.L a in.H**	u.e

7.2 Configuração

Permite configurar o sinal, escalas, sintonia do controle, saída de controle, alarme, e outras funções. Para acessar os parâmetros deste bloco, pressionar a tecla ✱ até o display indicar **ConF**.

▲ ▼ Selecionar os parâmetros.
↵ Entrar no parâmetro.
▲ ▼ Ajustar seu conteúdo.
↵ Retornar e salvar a alteração.
Para retornar a tela principal, manter pressionada a tecla ✱.

Display ConF	Descrição	Ajuste	Esc.	
A.t	Comando sintonia automática	**oFF,on**		**Sintonia**
P	Banda proporcional	**oFF, 0,1 a 999,9**	u.e	
I	Tempo da integral	**oFF,1 a 9999**	seg	
d	Tempo da diferencial	**oFF, 0,1 a 999,9**	seg	
C.t	Tempo de ciclo do controle	**1 a 200**	seg	**Controle**
HYS	Histerese do controle ON-OFF	**0 a (in.H-in.L)/2**	u.e	
A.C	Ação do controle	**rEv,dir** Aquecimento/ Refrig.)		
in.tY	Sinal de entrada	**Tabela 1**		**Entradas**
d.P	Posição do ponto decimal	**Tabela 1**		
in.L	Limite inferior da leitura **PV**	**Tabela 1**	u.e	
in.H	Limite superior da leitura **PV**	**Tabela 1**	u.e	
oF.St	Deslocamento da leitura PV	**-1000 a 1000**	u.e	
FiLt	Filtro do sinal de entrada	**oFF,1 a 200**	seg	
AL.Fn	Função do alarme	**Tabela 2**		**Alarmes**
AL.AC	Ação do alarme	**no,nC** (contato aberto/fechado)		
AL.SP	Set-point do alarme	**in.L a in.H**	u.e	
AL.HY	Histerese do alarme	**1 a (in.H-in.L)/2**	u.e	
AL.rt	Retardo na ativação do alarme	**oFF,1 a 9999**	seg	
AL.PL	Tempo de ação do alarme	**oFF,1 a 9999**	seg	
AL.bL	Bloqueio inicial do alarme	**no,YES**		
AL.oP	Acesso **AL.SP** no bloco de operação	**no,YES**		**Funções**
LoC	Bloqueio de alteração dos parâmetros	**Tabela 3**		

Tabela 2 Ax.Fn	Funções dos alarmes
oFF	Vide **Operação dos Alarmes**
H	
L	
diF	
diF.H	
diF.L	

Tabela 3 LoC	Bloqueio dos blocos de parâmetros
0	Desligado - sem bloqueio
1	Configuração e calibração bloqueados
2	Todos os parâmetros bloqueados

7.3 Calibração

Permite ajustar a leitura **PV**.

Para acessar os parâmetros deste bloco pressionar a tecla ✱ até o display indicar **CAL**.

▲ ▼ Selecionar os parâmetros.

↵ Entrar no parâmetro.

▲ ▼ Ajustar seu conteúdo.

↵ Retornar e salvar a alteração.

Para retornar a tela principal, manter pressionada a tecla ✱.

Display CAL	Descrição	Ajuste	Esc.
C.in.L	Ajuste de zero da leitura **PV**	-1000 a 1000	u.e
C.in.H	Ajuste de span da leitura **PV**	-1000 a 1000	u.e

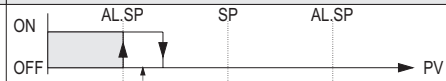
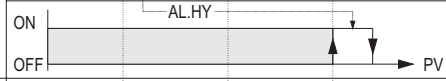
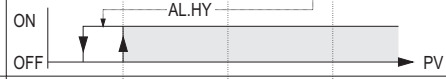
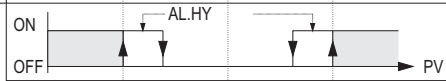
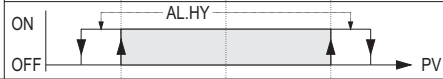
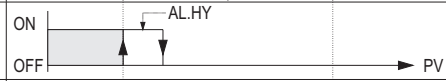
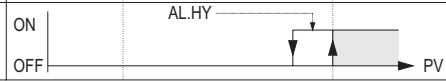
Procedimento de Calibração

Leitura

Para escala programada de 0,0 a 800,0 (in.L = 0,0 e in.H = 800,0).

1º Aplicar um sinal igual a **1%** do fundo de escala **(8,0)**.
2º Verificar a leitura **PV.** Exemplo, **PV** = **5,0**.
3º O valor a ser programado em **C.in.L**: sinal - leitura (8,0 - 5,0 = **+3,0**).
4º Aplicar um sinal igual a **99%** do fundo de escala (**792,0).**
5º Verificar a leitura **PV**. Exemplo, **PV** = **794,5**.
6º O valor a ser programado em **C.in.H:** sinal - leitura (792,0 - 794,5 = -2,5).

8. OPERAÇÃO DOS ALARMES

Display	Modo de operação	Representação Gráfica	Obs.
diF.L	Alarme Diferencial de Baixa		Para AL.SP Positivo
			Para AL.SP Negativo
diF.H	Alarme Diferencial de Alta		Para AL.SP Positivo
			Para AL.SP Negativo
diF	Alarme Diferencial de Banda		Para AL.SP Positivo
			Para AL.SP Negativo
L	Alarme Baixa		Independe do Set-Point
H	Alarme Alta		Independe do Set-Point
oFF	Alarme Desligado		

9. CONTROLE

O controlador utiliza um algoritmo PID para o controle do processo que atende a praticamente todas as aplicações industriais.
Para ajustar o algoritmo PID de forma automática, este controlador dispõe do método de Sintonia Automática.

9.1 Sintonia Automática (Auto-tuning)

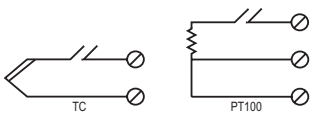
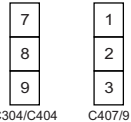
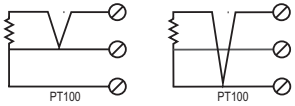
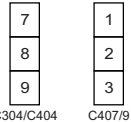
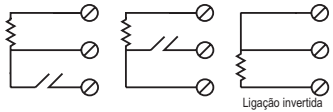
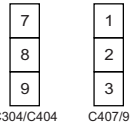
Este algoritmo analisa a reação do processo a um estimulo ON-OFF, identificando o melhor valor para os parâmetros PID.

Procedimento

1º Assegurar que o controlador está instalado e configurado corretamente.
2º Assegurar que os alarmes não irão interferir no processo durante a auto-sintonia.
3º Assegurar que o atuador responde ao comando do controlador.
4º Ajustar o set-point **SP** mais comum ao processo.
5º Iniciar a sintonia automática alterando o parâmetro **A.t** para **ON**.
6º Não interferir no processo antes de encerrada a sintonia automática.

10. INDICAÇÕES DE FALHAS

As falhas de ligação dos sensores de entrada são sinalizadas da seguinte maneira no display do controlador:

Display	Controle	Problemas de Ligação	Bornes
uuuu	Desligado ou Mínimo		
nnnn			
----			

11. GARANTIA

O fabricante garante que os equipamentos relacionados na Nota Fiscal de venda estão isentos de defeitos e cobertos por garantia de 12 meses a contar da data de emissão da referida Nota Fiscal.
Ocorrendo defeito dentro do prazo da garantia, os equipamentos devem ser enviados à nossa fábrica, acompanhados de NF de remessa para conserto, onde serão reparados ou substituídos sem ônus desde que comprovado o uso de acordo com as especificações técnicas contidas neste manual.

O Que a Garantia não cobre
Despesas indiretas como: fretes, viagens e estadias.

Perda da Garantia
A perda de garantia se processará caso haja algum defeito no equipamento e seja constatado que tal fato ocorreu devido à instalação elétrica inadequada e/ou o equipamento ter sido utilizado em ambiente agressivo, ter sido modificado sem autorização, ter sofrido violação ou ter sido utilizado fora das especificações técnicas.

O fabricante reserva-se no direito de modificar qualquer informação contida neste manual sem aviso prévio.